

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



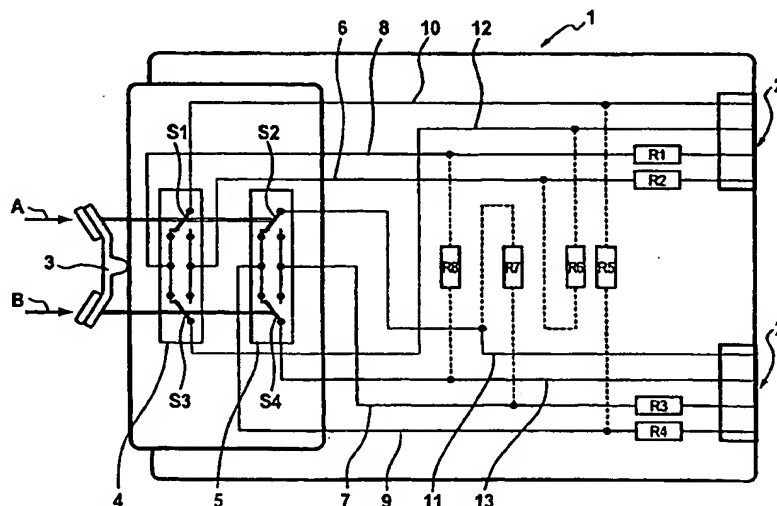
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B60T 7/10, 13/74	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/29268 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Mai 2000 (25.05.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/08748 (22) Internationales Anmeldedatum: 12. November 1999 (12.11.99) (30) Prioritätsdaten: 198 52 111.1 12. November 1998 (12.11.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAIER, Robert [DE/DE]; Ringstrasse 35, D-64807 Dieburg (DE). BERTHOLD, Thomas [DE/DE]; Sieboldstrasse 16, D-64293 Darmstadt (DE). ECKERT, Alfred [DE/DE]; Lion-Feuchtwanger Strasse 137, D-55129 Mainz-Hechtsheim (DE). KELLING, Enno [DE/DE]; Schubertstrasse 1f, D-65760 Eschborn (DE). STICHER, Thomas [DE/DE]; Georgenhäuserstrasse 19, D-64354 Reinheim (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING AN ELECTRICALLY ACTUATED PARKING BRAKE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINER ELEKTRISCH BETÄTIGBAREN FESTSTELLBREMSE

(57) Abstract

The invention relates to a device and a method for controlling and electrically actuated parking brake system. To ensure reliable recognition of the driver's wish to actuate the parking brake the invention provides for a data input device (1) for receiving the driver's wish to be configured redundantly with its individual components and for said device simultaneously to be monitored via an electronic control device. To this end several procedures (14-20) are run cyclically within an evaluation unit of the control device. These procedures make it possible to recognize an error in the input device (1) and to recognize the driver's wish. This permits an appropriate reaction to possible errors and makes it possible, by means of the parking brake, for the vehicle to be assisted to change to a safe operating mode even when the driver's wish is not recognizable.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremsanlage. Zur sicheren Erkennung des Fahrerwunsches bezüglich der Feststellbremsbetätigung wird vorgeschlagen, eine Eingabevorrichtung (1) zur Aufnahme des Fahrerwunsches mit seinen Einzelkomponenten redundant auszuführen und gleichzeitig über eine elektronische Steuervorrichtung zu überwachen. Dazu werden innerhalb einer Auswerteeinheit der Steuervorrichtung mehrere Prozeduren (14-20) zyklisch durchlaufen, die eine Erkennung eines Fehlers in der Eingabevorrichtung (1) erlauben und darüber hinaus noch den Fahrerwunsch erkennen lassen. Damit kann auf auftretende Fehler angemessen reagiert werden und ein Fahrzeug mittels der Feststellbremse selbst bei nicht erkennbarem Fahrerwunsch hilfsweise in einen sicheren Fahrzustand überführt werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Letland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Vorrichtung sowie Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremsanlage.

Aus der DE 198 38 886 A1 ist beispielsweise eine elektrische Feststellbremsanlage für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei der eine Steuervorrichtung zur Ansteuerung einer Radbremse der Feststellbremsanlage vorgesehen ist. Zur Betätigung der Radbremsen weist die Feststellbremsanlage ein Bedienelement auf, das über die zwischengeschaltete Steuervorrichtung auf die Radbremsen einwirkt. Im Falle eines Fehlers innerhalb der elektrischen Feststellbremsanlage (z. B. im Bedienelement oder in der Steuervorrichtung) ist der sichere Betrieb der Feststellbremsanlage nicht mehr gewährleistet.

Die DE 197 51 431 A1 offenbart darüber hinaus eine elektromechanische Feststellbremsanlage mit einer Betätigungseinrichtung, einer elektronischen Steuervorrichtung sowie motorisch betätigbaren Feststellbremsen. Dabei werden in der elektronischen Steuervorrichtung die von der Betätigungseinrichtung gelieferten Eingangssignale in entsprechende Ausgangssignale für die Feststellbremsen umgewandelt. Zur Erhöhung der Funktionssicherheit weist die elektronische Steuervorrichtung zwei oder mehrere parallel arbeitende Steuerein-

- 2 -

heiten zur getrennten, redundanten Verarbeitung der Eingangssignale auf. Durch diese Maßnahme können jedoch nur Fehler innerhalb der Steuervorrichtung für die Ansteuerung der Feststellbremsen berücksichtigt werden. Ferner ist im Fehlerfall im System keine Fehlerdiagnose und damit eindeutige Erkennung des Fahrerwunsches bei der Betätigung der Feststellbremsanlage möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Feststellbremsanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, die selbst im Fehlerfall einen funktionssicheren Betrieb der Feststellbremse erlaubt sowie insbesondere eine Erkennung des Fahrerwunsches bei der Betätigung der Feststellbremsanlage zuläßt.

Gelöst wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Danach umfaßt die Vorrichtung eine Eingabevorrichtung zur Aufnahme eines Fahrerwunsches betreffend eine Betätigung der Feststellbremse sowie eine Steuervorrichtung zur Erfassung des Fahrerwunsches ausgehend von Signalen der Eingabevorrichtung und zur Ansteuerung der Feststellbremsen. Dabei empfängt die Steuervorrichtung den Fahrerwunsch repräsentierende Signale der Eingabevorrichtung und wandelt diese in den Betätigungssollwert der Feststellbremsen repräsentierende Ansteuersignale für die Feststellbremsen um. Die Eingabevorrichtung umfaßt elektrische Schaltmittel, z. B. Drehschalter, Taster etc., mit mehreren Schaltstellungen, wobei die Eingabevorrichtung in jeder Schaltstellung zumindest zwei redundante Ausgangssignale emittiert. Die Auswertung dieser redundanten Ausgangssignale gestattet im Fehlerfall Rückschlüsse auf die Art des Fehlers sowie auf den tatsächlich vorliegenden Fahrerwunsch. Durch

- 3 -

die elektronische Steuervorrichtung kann das Kraftfahrzeug mittels der Feststellbremse selbst bei einem Fehler in der Eingabevorrichtung jeweils in einen sicheren Fahrzustand überführt werden.

Vorzugsweise ist das elektrische Schaltmittel als ein beidseitig wirksamer Taster bzw. Wipptaster mit den drei Schaltstellungen 'Neutralstellung', 'Lösestellung' und 'Spannstellung' ausgeführt. Dabei ist der Taster mit jeweils zwei redundanten Schaltern für die Lösestellung und die Spannstellung gekoppelt, die parallel arbeiten. Daraus ergibt sich ein fehlerresistenter Aufbau für die Eingabevorrichtung.

Vorteilhaft sind die redundanten Schalter in parallel arbeitenden Schalteebenen zusammengefaßt, die jeweils eine eigenständige Energieversorgung sowie Masseverbindung aufweisen. Weitergehend sind parallel arbeitende Anschlußstecker für die Ausgangssignale der Eingabevorrichtung vorgesehen, die über parallel angeordnete Signalleitungen, Energieversorgungsleitungen und Masseleitungen mit den redundanten Schaltern bzw. parallelen Schalteebenen verbunden sind. Die Anschlußstecker der Eingabevorrichtung sind mit einer zentralen, elektronischen Steuervorrichtung zur Ansteuerung der Feststellbremsen am Rad verbunden. Damit wird der Fahrerwunsch hinsichtlich der Feststellbremsbetätigung redundant erfaßt und weiterbearbeitet. Grundsätzlich eröffnet dies die Möglichkeit der Fehlererkennung sowie Fehlerdiagnose innerhalb der Eingabevorrichtung. Daraus resultierend kann auf erkannte Fehler in der Eingabevorrichtung entsprechend reagiert werden und das Fahrzeug mittels der Feststellbremse in einen sicheren Fahrzustand überführt werden.

Ferner wird ein Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse vorgeschlagen, unter Verwendung einer gattungsgemäßen Vorrichtung mit oben genannter Eingabevorrichtung. Zusätzlich ist innerhalb der Vorrichtung, vorzugsweise in der elektronischen Steuervorrichtung eine Auswerteeinheit enthalten mit einer Prozedur zur Erkennung elektrischer bzw. sonstiger einfacher Fehler innerhalb der Eingabevorrichtung. Die Erkennung elektrischer Fehler bezieht sich auf elektrische bzw. einfache Fehler in der Eingabevorrichtung, im Kabelbaum der Eingabevorrichtung und in den Anschlußsteckern. Dabei wird jede Signalleitung, elektrische Versorgungsleitung und Masseleitung auf korrekte Funktion überprüft. Dies geschieht über Potentialmessungen an Widerständen, die an geeigneter Stelle in die Eingabevorrichtung, den Kabelbaum oder die elektronische Steuervorrichtung integriert sind und mit den genannten Leitungen in Verbindung stehen. Durch Auswertung der Potentialmessungen erhält man im Fehlerfall einen Rückschluß auf die Art des Fehlers und kann diesem Fehler geeignet begegnen. Auf diese Art und Weise kann ein Fehler z. B. in Form einer Leitungsunterbrechung oder Unterbrechung eines Schalterkontaktes (z. B. wegen Korrosion), eines Kurzschlusses gegen die elektrische Energieversorgung oder die Masse oder eines abgezogenen Steckers erkannt werden. Die eigentliche Auswertung der Potentialmessungen erfolgt innerhalb einer elektronischen Auswerteeinheit, die besonders vorteilhaft in die Steuervorrichtung integriert ist.

Eine Weiterentwicklung des Verfahrens zur Steuerung der Feststellbremse sieht in der Auswerteeinheit eine Prozedur zur Erkennung logischer Fehler in den Schaltersignalen der

- 5 -

Eingabevorrichtung vor. Dabei werden als logische Fehler solche Fehler betrachtet, die von der Auswerteeinheit durch den redundanten Schalteraufbau erkennbar sind. Dazu gehören beispielsweise Fehler, wie Festkleben eines Schalterkontaktes oder mechanische Fehler, die dazu führen, daß einzelne Schalter nicht mehr geschaltet werden können. Die Auswerteeinheit ist durch Logikabfragen in der Lage derartige Fehler richtig zu diagnostizieren und entsprechende Konsequenzen für die Steuerung der Feststellbremse abzuleiten.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist in die Auswerteeinheit eine Prozedur zur Fahrerwunscherkennung integriert, die im Fehlerfall in der Eingabevorrichtung durchlaufen wird. Dabei erlaubt die Prozedur die eindeutige Fahrerwunscherkennung bezüglich der Feststellbremsbetätigung entweder durch Verwertung des redundanten Signales bei einem einfachen elektrischen Fehler oder durch Mehrheitsentscheidung bei einem logischen Fehler. Zur Ausweitung der Fahrerwunscherkennung im Fehlerfalle werden die redundanten Schalter auf einen Signalwechsel hin detektiert. Dies bezieht sich vor allem auf bestimmte Fahrzustände, insbesondere im Stillstand des Kraftfahrzeuges, d. h. Fahrgeschwindigkeit $V = 0$. Die Überwachung der Schalter auf Signalwechsel ermöglicht dann, selbst bei nicht erkennbarem Fahrerwunsch aufgrund auftretender elektrischer und/oder logischer Fehler in der Eingabevorrichtung, noch eine Überführung des Kraftfahrzeuges in einen sicheren Fahrzustand.

Bei einigen unwahrscheinlichen Fehlerkonstellationen in der Eingabevorrichtung, z. B. beim gleichzeitigen Auftreten mehrerer Einzelfehler, für die keine eindeutige Fahrerwunscherkennung mehr möglich ist, wird das Fahrzeug durch Definition

von Vorzugsrichtungen in der Steuervorrichtung mittels der Feststellbremse in einen sicheren Fahrzustand überführt. Im Sinne der Vorzugsrichtung wird im fahrenden Zustand ($V \neq 0$) sowie bei einem erkannten Fehler in der Eingabevorrichtung von der Steuervorrichtung als Ansteuersignal für die Feststellbremse ein 'Lösesignal' festgelegt. Im Fahrzeugstillstand ($V = 0$) wird bei erkanntem Fehler in der Eingabevorrichtung sowie bei einem erkannten Signalwechsel zumindest eines Schalters von der Steuervorrichtung ein Ansteuersignal zum Zuspinnen der Bremse erzeugt. Dies trifft insbesondere auch dann zu, wenn im Fahrzeugstillstand zusätzlich die Betriebsbremse aktiviert, also zugespant ist.

Zum schnellen Erkennen von Fehlerzuständen in der Eingabevorrichtung werden die genannten Prozeduren zur Erkennung elektrischer und logischer Fehler sowie des Fahrerwunsches bezüglich der Feststellbremsbetätigung zyklisch durchlaufen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Vorrichtung mit Eingabevorrichtung sowie des Steuerungsverfahrens nach der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Eingabevorrichtung;
- Fig. 2 eine Darstellung der Signalauswertung zur Fehlererkennung in der Eingabevorrichtung als Flußablaufdiagramm;

- 7 -

Fig. 3 eine Darstellung der Prozedur zur Erkennung logischer Fehler als Flußablaufdiagramm und

Fig. 4 eine Darstellung der Prozedur zur Erkennung des Fahrerwunsches im Fehlerfall als Flußablaufdiagramm.

Die in Figur 1 gezeigte Eingabevorrichtung 1 einer Feststellbremsanlage dient der Aufnahme eines Fahrerwunsches bezüglich der Feststellbremsbetätigung, d. h. Zuspinnen oder Lösen. Zur Umsetzung eines vorgegebenen Fahrerwunsches steht die Eingabevorrichtung 1 über Anschlußstecker 2 mit einer nicht gezeigten elektronischen Steuervorrichtung (ECU = Electronic Control Unit) in Verbindung, die ihrerseits die von der Eingabevorrichtung 1 gelieferten Signale in entsprechende Ansteuersignale für eine Feststellbremse an einem Kraftfahrzeuggrad umwandelt. Über einen elektrisch betätigbaren Aktuator können dann die Feststellbremsen in den gewünschten Betätigungszustand überführt werden.

Als elektrisches Schaltmittel zur Aufnahme des Fahrerwunsches bezüglich der Feststellbremsbetätigung dient ein in zwei Richtungen wirksamer Taster 3 bzw. Wipptaster, der die drei Schaltstellungen 'Neutralstellung', 'Spannstellung' und 'Lösestellung' einnehmen kann. Im unbetätigten Zustand, der in Figur 1 dargestellt ist, befindet sich der Taster 3 in Neutralstellung. Ein Betätigung in Richtung A bewirkt eine Überführung des Tasters 3 in die Spannstellung und eine Betätigung in Richtung B eine Überführung des Tasters 3 in die Lösestellung. Selbstverständlich könnte alternativ zum Taster auch ein anderes elektrisches Schaltmittel Verwendung finden, das ebenfalls mehrere Schaltstellungen einnehmen

kann, z. B. ein Drehschalter.

Der Taster 3 ist in beiden Betätigungsrichtungen A, B mit redundanten Schaltern S1, S2, S3, S4 gekoppelt wobei die Schalter S1 und S2 als erste Schaltgruppe in Spannstellung des Tasters 3 gleichzeitig geschaltet werden und die Schalter S3 und S4 als zweite Schaltgruppe in Lösestellung des Tasters gleichzeitig geschaltet werden. Dazu sind die Schalter S1 und S2 sowie S3 und S4 innerhalb von Schaltgruppen jeweils aneinander gekoppelt, beispielsweise mechanisch über einen gemeinsamen Schaltkolben. Die redundanten, d. h. parallel arbeitenden Schalter S1-S4 sind in parallelen Schaltebenen 4, 5 angeordnet, die jeweils mittels einer Versorgungsleitung 6, 7 bzw. einer Masseleitung 8, 9 über eine eigenständige elektrische Versorgung bzw. Masseverbindung verfügen. Durch die beiden Schaltebenen 4, 5 ergibt sich eine redundante Anordnung der Schalter S1, S2 und S3, S4. Zusätzlich sind noch redundant angeordnete Signalleitungen 10-13 in der Eingabevorrichtung 1 vorgesehen, die den jeweiligen Schaltzustand der Schalter S1-S4 wiedergeben. Alle Leitungen führen zu den beiden Anschlußsteckern 2, über die eine Verbindung mit der nicht gezeigten elektronischen Steuervorrichtung besteht.

Alle Leitungen der Eingabevorrichtung 1, d. h. Versorgungsleitungen 6, 7, Masseleitungen 8, 9 und Signalleitungen 10-13 sind mit zumindest einem der Widerstände R1-R8 verbunden. Dabei ist es nicht notwendigerweise erforderlich die Widerstände R1-R8 sämtlich in der Eingabevorrichtung 1 unterzubringen. Gegebenenfalls könne auch einige der Widerstände, z. B. R3, R5, R7 und R8, aus Platzgründen in die elektronische Steuervorrichtung verlegt werden. Durch Potentialmes-

sungen an den Widerständen lassen sich elektrische Fehler in der Eingabevorrichtung 1, wie z. B. Unterbrechung einer Leitung oder eines Schalterkontaktes (z. B. wegen Korrosion), Kurzschluß gegen die Energieversorgung oder die Masse, abgezogener Stecker eindeutig erkennen. Dazu werden die durchgeführten Potentialmessungen in einer Auswerteeinheit der Steuervorrichtung bearbeitet. Bei einem erkannten elektrischen Fehler in der Eingabevorrichtung kann aufgrund des vorliegenden redundanten Signales der Fahrerwunsch noch eindeutig ermittelt werden.

Fig. 2 zeigt ein Flußdiagramm zum prinzipiellen Verfahrensablauf der Signalauswertung zur Erkennung von Fehlern (elektrische oder logische) in der Eingabevorrichtung 1 sowie zur Einstellung des Fahrerwunsches. Dabei wird der in Figur 2 gezeigte Ablauf zyklisch durchlaufen, um eine möglichst frühzeitige Fehlererkennung zu erreichen.

Gestartet wird der Verfahrensablauf durch eine Prozedur 14 zur Erkennung der oben genannten elektrischen Fehler in der Eingabevorrichtung. Dazu erfolgt die Auswertung der Potentialmessungen an den Widerständen R1-R8. Wird ein elektrischer Fehler in der Eingabevorrichtung 1 erkannt, so wird über eine logische Abfrage geprüft ob der Fahrerwunsch hinsichtlich der Feststellbremsbetätigung noch erkennbar ist. Dies ist Fall, wenn lediglich ein einfacher elektrischer Fehler vorliegt und aufgrund des redundanten Aufbaus der Eingabevorrichtung noch ein intaktes, redundantes Schaltersignal vorliegt. Anhand dieses redundanten Schaltersignales läßt mit einer Prozedur 15 zur Fahrerwunscherkennung mit dem redundanten Signal der tatsächlich vorliegende Fahrerwunsch noch eindeutig bestimmen und einstellen.

Bei Erkennung eines elektrischen Fehlers, der den Fahrerwunsch nicht mehr eindeutig erkennen läßt, z. B. bei mehreren gleichzeitig vorliegenden elektrischen Einzelfehlern, wird eine Fehlerprozedur 16 zur Fahrerwunscherkennung durchlaufen (siehe Fig. 4). Dabei wird in Abhängigkeit vom Fahrzustand eine bedingte Fahrerwunscherkennung ermöglicht bzw. das Fahrzeug mittels der Feststellbremse in einen sicheren Fahrzustand überführt.

Wird kein elektrischer Fehler in der Eingabevorrichtung 1 ermittelt, so wird die Eingabevorrichtung 1 auf das Vorliegen logischer Fehler in den Signalen der redundanten Schalter S1-S4 überprüft. Als logische Fehler werden dabei derartige Fehler verstanden, die sich aus widersprüchlichen Schaltersignalen ergeben und durch den redundanten Schalteraufbau mit zwei Schalterebenen zu erkennen sind. Dazu gehören beispielsweise Fehler, wie das Festkleben eines Schalterkontaktes oder das Vorliegen sonstiger Fehler, die dazu führen, daß einzelne Schalter nicht mehr geschaltet werden können. Damit wird ein logischer Fehler dann erkannt, wenn innerhalb einer Schaltgruppe (S1, S2 oder S3, S4) nicht die gleichen Signale bzw. die gleichen Betätigungszustände bei beiden Schaltern einer Schaltgruppe auftreten.

Genauer wird die Prozedur 16 zur Erkennung logischer Fehler in den Schaltersignalen in Figur 3 verdeutlicht. Durch verknüpfte Logikabfragen lassen sich Widersprüche in den Schaltersignalen erkennen. Dabei gilt ein Schalter S1-S4 als nicht geschaltet, wenn er sich in der Ausgangsstellung befindet, die der Neutralstellung des Tasters 3 in Figur 1 entspricht. Ein Schalter ist geschaltet wenn er seinen Kon-

- 11 -

takt gewechselt hat, etwa bei Betätigung des Tasters 3 in Richtung A Zuspinnen (S1 und S2 geschaltet) oder in Richtung B Lösen (S3 und S4 geschaltet). Die unterschiedlichen Fallgestaltungen beim Durchlaufen der Prozedur 16 zur logischen Fehlererkennung sind im einzelnen Fig. 3 zu entnehmen. Ist beispielsweise keiner der Schalter S1-S4 geschaltet, so befindet sich der Taster in Neutralstellung und der Fahrerwunsch ist eindeutig erkennbar. Es liegt kein logischer Fehler vor. Sind die einander entsprechenden Schalter S1 und S2 bzw. S3 und S4 nicht gleichsinnig geschaltet bzw. nicht geschaltet so ist ein logischer Fehler erkannt. Sind dabei zwei zugehörige Schalter (S1 und S2 bzw. S3 und S4) einer Schaltgruppe gleichsinnig geschaltet und nur ein Schalter der anderen Schaltgruppe (S3 oder S4 bzw. S1 oder S2) ist ebenfalls geschaltet, so läßt sich durch Mehrheitsentscheidung der Schaltersignale noch der Fahrerwunsch erkennen und entsprechend einsteuern. Dies wird durch die Prozedur zur Fahrerwunscherkennung durch Mehrheitsentscheidung 19 in Figur 2 geleistet. Ist hingegen nur einer der Schalter S1-S4 geschaltet, wobei die anderen drei nicht geschaltet sind, so ist zwar ein logischer Fehler erkannt, aber der Fahrerwunsch kann nicht mehr abgelesen werden.

Tritt weder ein elektrischer noch ein logischer Fehler in der Eingabevorrichtung auf, so ist eine fehlerfreier Betrieb der Eingabevorrichtung erkannt und der Fahrerwunsch kann aufgrund der Ausgangssignale an den Anschlußsteckern 2 von der Steuervorrichtung umgesetzt werden. Dazu werden vorzugsweise in die Steuervorrichtung integrierte Prozeduren zur Fahrerwunscherkennung bei fehlerfreiem Betrieb 17 und zur Einstellung des Fahrerwunsches 18 durchlaufen. Die Steuervorrichtung erzeugt dann entsprechende Ansteuersignale für

die Feststellbremsen.

Ist bei Vorliegen eines elektrischen oder logischen Fehlers keine Fahrerwunschbestimmung in Sinne der oben genannten Prozeduren 15 bzw. 19 möglich, so läßt sich mit Hilfe der Fehlerprozedur zur Fahrerwunscherkennung 20 noch ansatzweise ein Fahrerwunsch ermitteln bzw. das Fahrzeug in einen sicheren Fahrzustand überführen.

Der einzelnen Verfahrensschritte beim Durchlauf der Fehlerprozedur 20 sind Fig. 4 zu entnehmen. Diese Fehlerprozedur 20 wird in Abhängigkeit vom Fahrzustand des Fahrzeuges nur im Fahrzeugstillstand, d. h. für $V = 0$, durchlaufen. Weiterhin kann zusätzlich noch das Kriterium 'Betriebsbremse aktiviert bzw. gespannt' als Voraussetzung für das Durchlaufen der Fehlerprozedur herangezogen werden.

Damit wird bei einem erkannten Fehler in der Eingabevorrichtung im fahrenden Fahrzeugzustand, d. h. Fahrgeschwindigkeit $V \neq 0$, im Sinne einer definierten Vorzugsrichtung ein Fahrerwunsch 'Feststellbremse lösen' eingestellt. Das Fahrzeug wird damit trotz eines erkannten Fehlers im System in einen sicheren Fahrzustand überführt, da die Betriebsbremse als parallele Bremsanordnung noch voll funktionstüchtig ist.

Innerhalb der Fehlerprozedur wird bei erkanntem Fehler sowie bei einer Fahrgeschwindigkeit $V = 0$ ein Ereignisfenster 21 aktiviert, das so lange geöffnet bleibt, solange die Aktivierungskriterien erfüllt sind. Wird weiterhin innerhalb des aktivierten Ereignisfensters ein Fehler in der Eingabevorrichtung erkannt, so wird eine bezüglich der redundanten Schalter S1-S4 wirksame Signalwechselerkennung 'scharf' ge-

- 13 -

stellt bzw. aktiviert 22. Dies geschieht besonders vorteilhaft durch Setzen eines „flag“ und bedeutet eine Detektierung der Schalter S1-S4 hinsichtlich eines Signalwechsels, d. h. von 'nicht geschaltet' zu 'geschaltet'. Tritt ein solcher Signalwechsel innerhalb des aktivierten Ereignisfensters auf so wird der Fahrerwunsch 'Feststellbremse zuspannen' im Sinne einer definierten Vorzugsrichtung für $V \neq 0$ erkannt. Das Fahrzeug wird auch in diesem Falle bei erkanntem Fehler in einen sicheren Fahrzustand überführt.

Wird innerhalb des aktivierten Ereignisfensters 21 kein Betätigungsfehler erkannt bzw. kein Signalwechsel an den Schaltern detektiert, so wird der aktuell vorliegende Zustand der Feststellbremse unverändert beibehalten.

Insgesamt wird durch den beschriebenen Verfahrensablauf trotz eines erkannten Fehlers in der Eingabevorrichtung der Fahrerwunsch bezüglich der Feststellbremsbetätigung umgesetzt oder aber bei nicht ermittelbarem Fahrerwunsch ein sicherer Fahrzustand herbeigeführt.

In jedem Falle wird bei einem erkannten Fehler in der Eingabevorrichtung, d. h. elektrischer oder logischer Fehler, dieser dem Fahrer zur Anzeige gebracht 23, beispielsweise über ein Display oder eine sonstige Anzeigevorrichtung im Fahrgastraum. Damit wird dem Fahrer die Möglichkeit eröffnet den Fehler in der nächsten Werkstatt beheben zu lassen, ohne bis dahin unsichere Fahrzustände befürchten zu müssen.

Es sei darauf hingewiesen, daß die beschriebenen Verfahrensabläufe lediglich ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergeben, der Erfindungsgedanke jedoch nicht ausschließlich

- 14 -

auf dieses eine Ausführungsbeispiel beschränkt ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse mit einer Eingabevorrichtung (1) zur Aufnahme eines Fahrerwunsches betreffend eine Betätigung der Feststellbremse, mit einer elektronischen Steuervorrichtung zur Erfassung des Fahrerwunsches über ein entsprechendes Signal der Eingabevorrichtung (1) sowie zur Ansteuerung zumindest einer Feststellbremse, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Eingabevorrichtung (1) elektrische Schaltmittel (3) mit mehreren Schaltstellungen aufweist, wobei die Eingabevorrichtung (1) in jeder Schaltstellung zumindest zwei redundante Ausgangssignale emittiert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das elektrische Schaltmittel (3) mit redundant ausgeführten Schaltern (S1-S4) gekoppelt ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das elektrische Schaltmittel als Taster (3) mit drei Schaltstellungen ausgeführt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die jeweils redundanten Schalter (S1-S4) in parallel arbeitenden Schaltebenen (4, 5) mit eigener Energieversorgung und Masseverbindung angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Eingabevorrichtung (1) zumindest zwei parallel arbeitende Anschlußstecker (2) für die Ausgangssignale der Eingabevorrichtung (1) umfaßt,

- 16 -

die mittels parallel arbeitender Signalleitungen (10-13), Energieversorgungsleitungen (6, 7), Masseleitungen (8, 9) mit den redundanten Schaltern (S1-S4) verbunden sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Anschlußstecker (2) mit einer elektronischen Steuervorrichtung elektrisch verbunden sind.
7. Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung eine Auswerteeinheit mit einer Prozedur (14) zur Erkennung elektrischer Fehler in der Eingabevorrichtung (1) aufweist.
8. Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß jede Signalleitung (10-13), Versorgungsleitung (6, 7) und Masseleitung (8, 9) der Eingabevorrichtung (1) mit zumindest einem Widerstand (R1-R8) verbunden ist, wobei die Prozedur (14) zur Erkennung elektrischer Fehler Potentialmessungen an den Widerständen (R1-R8) durchführt.
9. Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse nach einem der Ansprüche 7-8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinheit eine Prozedur (16) zur Erkennung logischer Fehler in den Schaltersignalen der Eingabevorrichtung (1) umfaßt.

- 17 -

10. Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse nach einem der Ansprüche 7-9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinheit eine Prozedur (15, 19, 20) zur Fahrerwunscherkennung im Fehlerfall innerhalb der Eingabevorrichtung aufweist.
11. Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse nach eine der Ansprüche 7-10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinheit im Falle eines Fehlers innerhalb der Eingabevorrichtung (1) die Schalter (S1-S4) auf einen Signalwechsel hin detektiert.
12. Verfahren zur Steuerung einer Feststellbremse nach den Ansprüchen 7, 9, 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Prozeduren (14) zur Erkennung elektrischer Fehler, logischer Fehler (16) und zur Fahrerwunscherkennung im Fehlerfall (15, 19, 20) zyklisch durchlaufen werden.
13. Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß im Fahrzeugstillstand, d. h. bei $V = 0$, bei einem erkannten Fehler in der Eingabevorrichtung (1) sowie bei einem erkannten Signalwechsel zumindest eines Schalters (S1-S4) von der Steuervorrichtung ein Ansteuersignal zum Zuspinnen der Feststellbremse erzeugt wird.
14. Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Ansteuersignal zum Zuspinnen der Feststellbremse bei zugespannter Betriebsbremse erzeugt wird.

- 18 -

15. Verfahren zur Steuerung einer elektrisch betätigbaren Feststellbremse nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei fahrendem Fahrzeug, d. h. bei $V \neq 0$ sowie bei einem erkannten Fehler in der Eingabevorrichtung (1) von der Steuervorrichtung ein Ansteuersignal zum Lösen der Feststellbremse erzeugt wird.

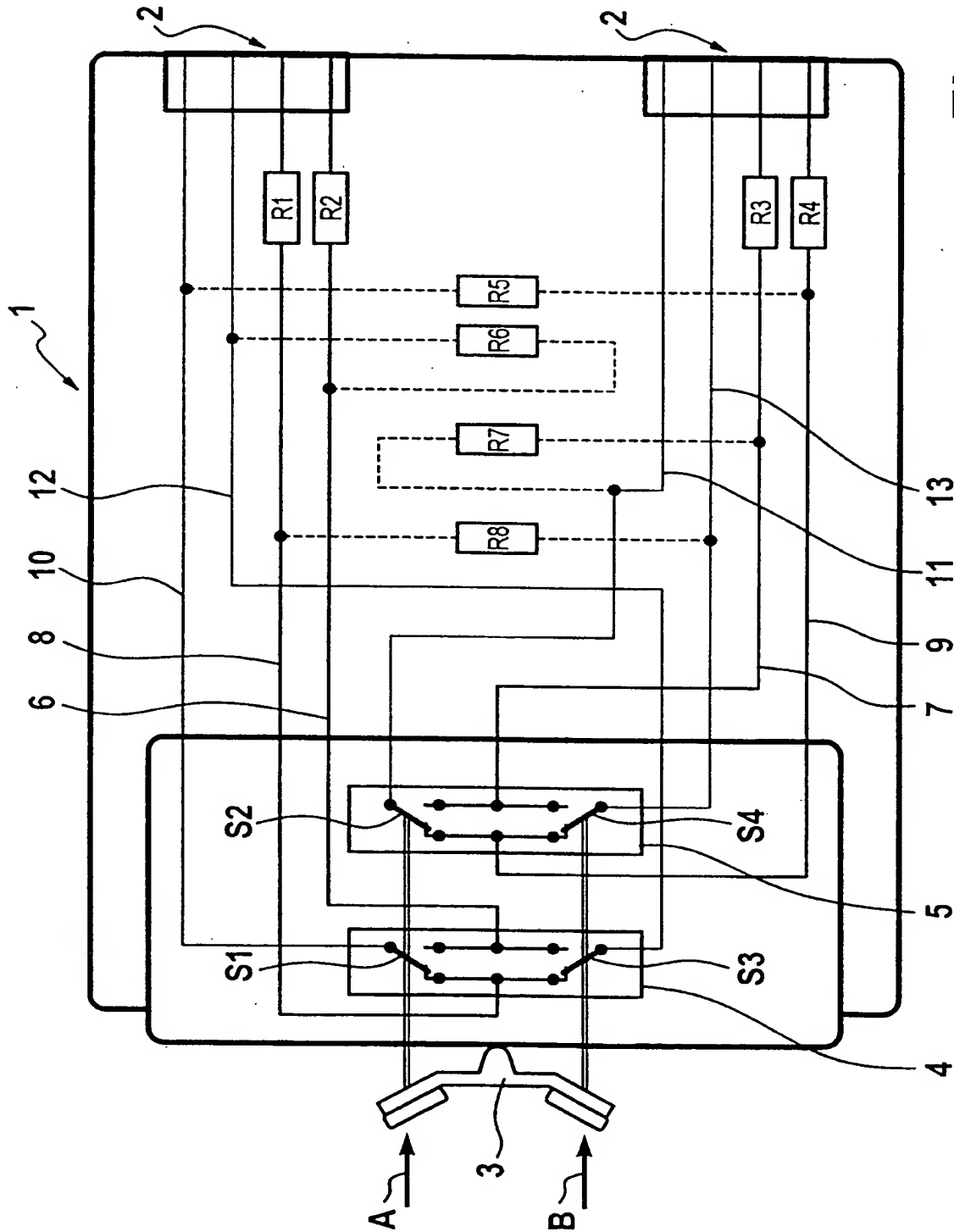
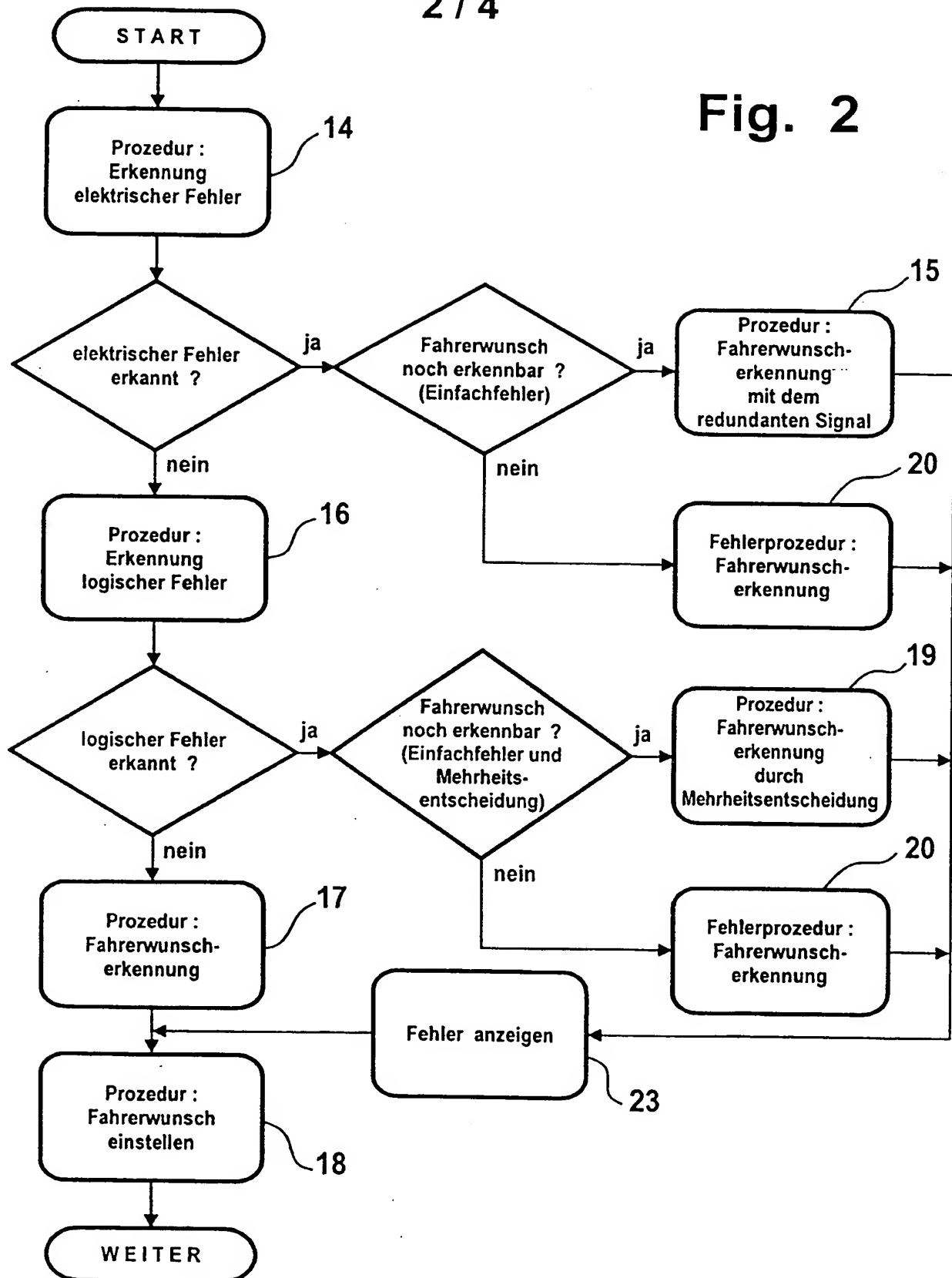


Fig. 1

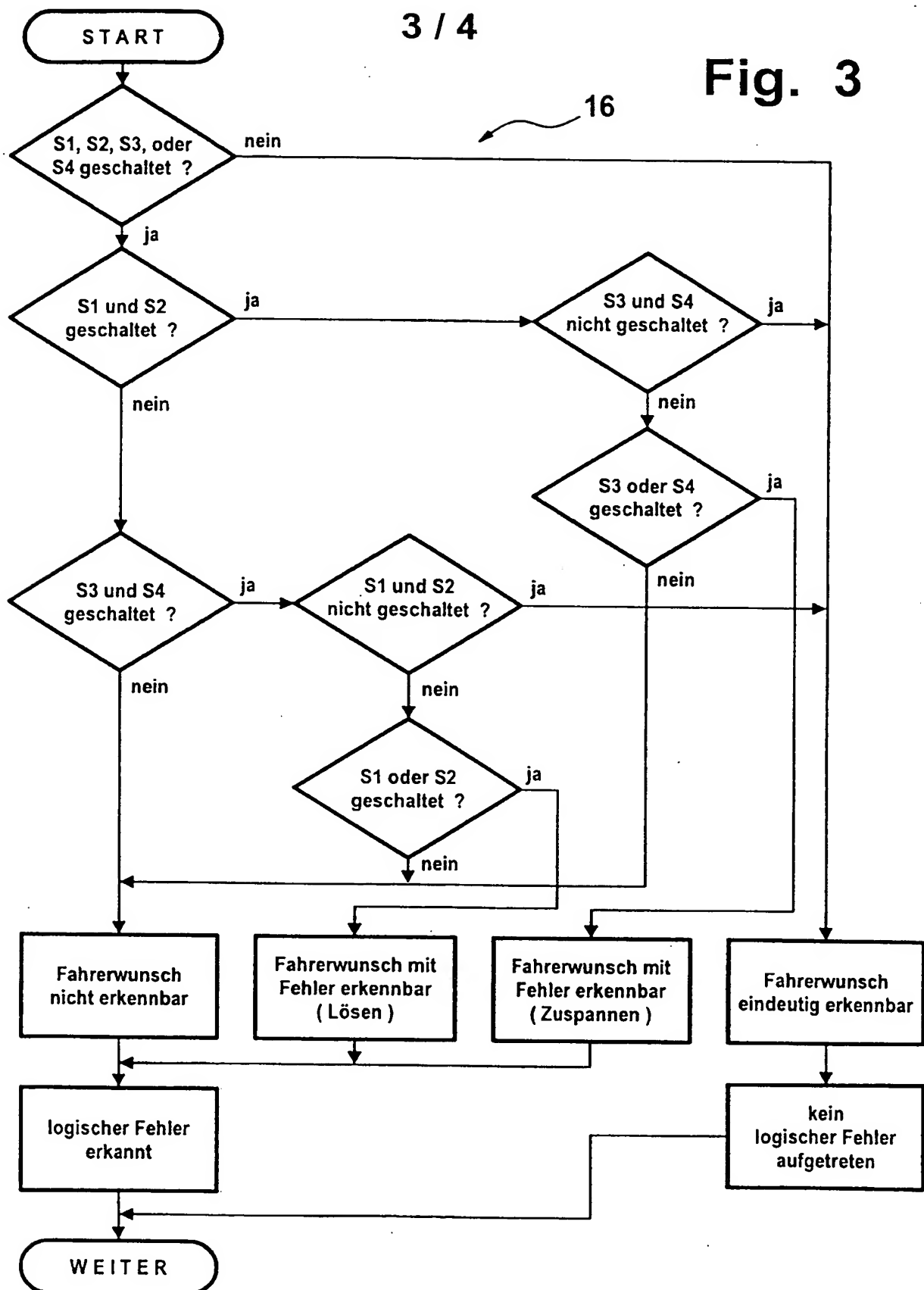
2 / 4

Fig. 2



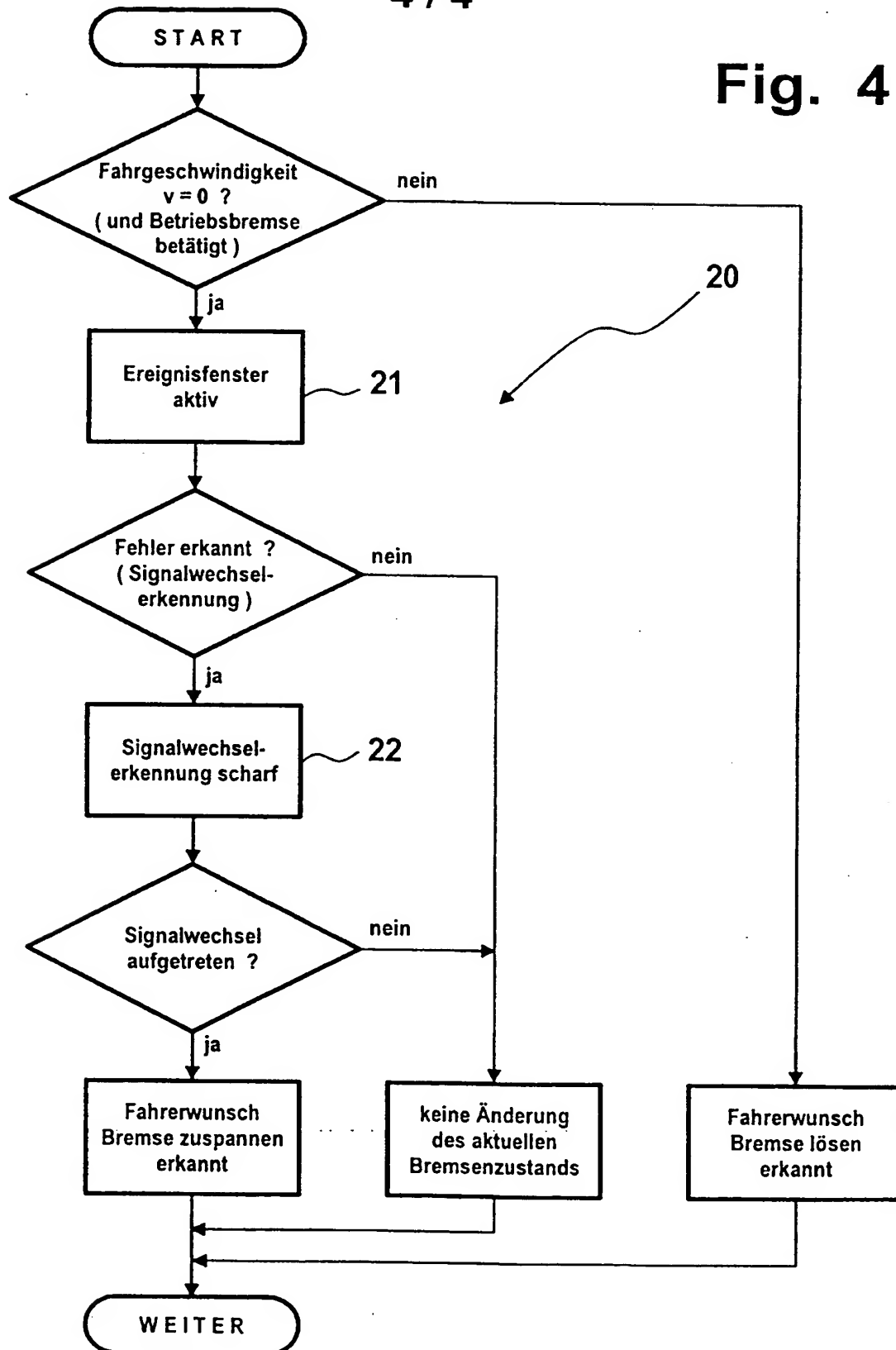
3 / 4

Fig. 3



4 / 4

Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/08748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T7/10 B60T13/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 19 309 A (CONTINENTAL AG) 28 November 1996 (1996-11-28) column 1, line 26 -column 2, line 21 ---	1,7
P,A	DE 198 32 167 A (ITT MFG ENTERPRISES INC) 27 May 1999 (1999-05-27) the whole document -----	1,2,5-7



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 February 2000

Date of mailing of the international search report

16/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blurton, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Internal Application No

PCT/EP 99/08748

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19519309 A	28-11-1996	NONE	
DE 19832167 A	27-05-1999	WO 9926822 A	03-06-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08748

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60T7/10 B60T13/74

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 19 309 A (CONTINENTAL AG) 28. November 1996 (1996-11-28) Spalte 1, Zeile 26 - Spalte 2, Zeile 21 ----	1,7
P, A	DE 198 32 167 A (ITT MFG ENTERPRISES INC) 27. Mai 1999 (1999-05-27) das ganze Dokument -----	1,2,5-7

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Februar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Blurton, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08748

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19519309 A	28-11-1996	KEINE	
DE 19832167 A	27-05-1999	WO 9926822 A	03-06-1999